

**This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

**Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.**

**Defects in the images may include (but are not limited to):**

- **BLACK BORDERS**
- **TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- **FADED TEXT**
- **ILLEGIBLE TEXT**
- **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- **COLORED PHOTOS**
- **BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**
- **GRAY SCALE DOCUMENTS**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

1/9/1

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI

(c) 2003 Thomson Derwent. All rts. reserv.

011481743 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 1997-459648/199743

Related WPI Acc No: 1997-459649

XRPX Acc No: N97-382708

**Coating unit with spray device - has exchangeable container which is located in part of unit and accessible from outside**

Patent Assignee: BEHR SYSTEMS INC (BEHR-N); DUERR GMBH & CO (DUER-N); DUERR SYSTEMS GMBH (DUER-N)

Inventor: BAUMANN M; HAAS J; HEZEL T; VETTER K

Number of Countries: 075 Number of Patents: 008

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
EP 796664	A2	19970924	EP 97104632	A	19970318	199743 B
DE 19610588	A1	19970925	DE 1010588	A	19960318	199744
WO 9734707	A1	19970925	WO 97US4209	A	19970318	199744
AU 9725829	A	19971010	AU 9725829	A	19970318	199806
MX 9807380	A1	19990201	MX 987380	A	19980911	200055
EP 796664	B1	20010711	EP 97104632	A	19970318	200140
DE 59703985	G	20010816	DE 503985	A	19970318	200148
			EP 97104632	A	19970318	
ES 2159373	T3	20011001	EP 97104632	A	19970318	200167

Priority Applications (No Type Date): DE 1010588 A 19960318; DE 1010589 A 19960318

Cited Patents: No-SR.Pub; US 4798341; US 5217238; US 5230739; US 5236504; US 5415352

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
-----------	------	-----	----	----------	--------------

EP 796664	A2	G	7	B05B-012/14	
-----------	----	---	---	-------------	--

Designated States (Regional): BE DE ES FR GB IT NL SE

DE 19610588	A1	6	B05B-013/02	
-------------	----	---	-------------	--

WO 9734707	A1	E	37	B05D-001/02	
------------	----	---	----	-------------	--

Designated States (National): AL AM AT AU AZ BA BB BG BR BY CA CH CN CU CZ DE DK EE ES FI GB GE HU IL IS JP KE KG KP KR KZ LC LK LR LS LT LU LV MD MG MK MN MW MX NO NZ PL PT RO RU SD SE SG SI SK TJ TM TR TT UA UG US UZ VN

Designated States (Regional): AT BE CH DE DK EA ES FI FR GB GH GR IE IT KE LS LU MC MW NL OA PT SD SE SZ UG

AU 9725829	A		B05D-001/02	Based on patent WO 9734707
------------	---	--	-------------	----------------------------

MX 9807380	A1		B05D-001/02	
------------	----	--	-------------	--

EP 796664	B1	G	B05B-012/14	
-----------	----	---	-------------	--

Designated States (Regional): BE DE ES FR GB IT NL SE

DE 59703985	G		B05B-012/14	Based on patent EP 796664
-------------	---	--	-------------	---------------------------

ES 2159373	T3		B05B-012/14	Based on patent EP 796664
------------	----	--	-------------	---------------------------

Abstract (Basic): EP 796664 A

The coating unit comprises an exchangeable container (8) which is fitted inside a part of the unit, and is accessible from outside through an opening (16) in the part. The container is coupled to a valve block (4), which in turn is connected to the spray device. The part contains a pneumatic locking cylinder, to press the container against the valve block.

The container is formed as a dosing cylinder, and has a sliding piston (14) at one end. This moves towards the valve outlet (10) to eject the paint. The piston rod (18) is driven by an electric servo motor (22). The piston rod end facing the container has a stop sensor (32).

USE/ADVANTAGE - Painting robot in spray booth. Simple connection of container to valve unit of spray device.

Dwg.1/2

Title Terms: COATING; UNIT; SPRAY; DEVICE; EXCHANGE; CONTAINER; LOCATE;  
PART; UNIT; ACCESS

Derwent Class: P42

International Patent Class (Main): B05B-012/14; B05B-013/02; B05D-001/02

International Patent Class (Additional): B05B-003/00; B05B-005/08;

B05B-005/16; B05B-007/24; B05B-009/047; B05B-012/02; B05B-013/04;

B05B-015/10

⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Off nl ungsschrift  
⑩ DE 196 10 588 A 1

⑲ Aktenzeichen: 196 10 588.9  
⑳ Anmeldetag: 18. 3. 96  
㉑ Offenlegungstag: 25. 9. 97

⑤① Int. Cl.<sup>8</sup>:  
B 05 B 13/02  
B 05 B 5/08  
B 05 B 12/02  
B 05 B 15/10  
B 05 B 5/16  
B 05 B 9/047

DE 196 10 588 A 1

⑦① Anmelder:  
Dürr GmbH, 70435 Stuttgart, DE

⑦④ Vertreter:  
Dr. Dieter v. Bezold, Dipl.-Ing. Peter Schütz,  
Dipl.-Ing. Wolfgang Heusler, 80333 München

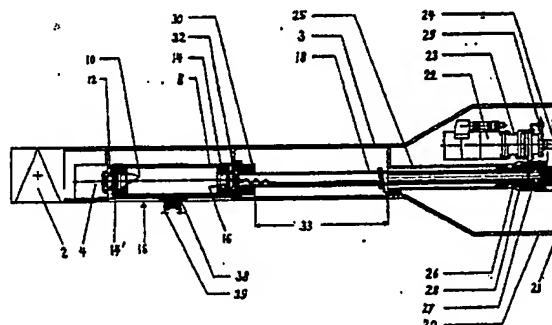
⑦② Erfinder:  
Vetter, Kurt, Dipl.-Ing., 71686 Remseck, DE;  
Baumann, Michael, Dipl.-Ing., 74223 Flein, DE; Haas,  
Jürgen, Dipl.-Ing., 75438 Knittlingen, DE; Hezel,  
Thomas, Dipl.-Ing., 71679 Asperg, DE

⑤⑤ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE	34 40 381 C2
DE	40 13 941 A1
DE-OS	14 57 440
DE	89 06 341 U1
DE	82 13 103 U1
GB	1 05 497
US	53 10 120
US	52 93 911
US	40 98 436
EP	02 74 322 A1
WO	94 22 590 A1

⑤④ Beschichtungsmaschine mit auswechselbarem Behälter

⑤⑦ Ein auswechselbarer Farbbehälter (8) ist in den Innenraum eines Lackierroboterarmes (1) einsetzbar, der aus isolierendem Werkstoff bestehen kann, und wird dort an einen Ventilblock (4) der Sprühhvorrichtung angekoppelt. Der Behälter (8) ist als Dosierzylinder ausgebildet, an dessen Kolben (14) ein elektromechanischer Antrieb (18, 22) angekuppelt wird (Fig. 1).



DE 196 10 588 A 1

Die Erfindung betrifft eine mehrachsige Beschichtungsmaschine gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 insbesondere einen Lackierroboter.

Bei einem aus der EP-PS 0 274 322 bekannten Lackierroboter dieser Art wird der auswechselbare Behälter zum Befüllen vom Lackierroboter selbst an an der Wand der Sprühkabine vorgesehene Zapfstellen angekoppelt und von dort nach dem Befüllen wieder abgeholt. Damit der Behälter, dessen Ein- und Auslaßöffnungen sich in seiner zylindrischen Seitenwand befinden, vom Roboter ohne zu große Schwierigkeiten an die Ventilöffnungen der Zapfstellen angeschlossen werden kann, muß er an der Außenseite des Handgelenks des Roboters oder wenigstens eines Bewegungsgliedes angeordnet sein, das relativ zu dem üblicherweise nur zur groben Positionierung dienenden Roboterarm bewegbar ist. Der automatische Ankoppelvorgang ist dennoch nicht einfach, und es ergibt sich relativ hoher Steueraufwand für die zum Ankoppeln notwendigen Roboterbewegungen. Ferner kann durch den Behälter das dynamische Bewegungsverhalten des Roboters im Handgelenkbereich beeinträchtigt werden. Außerdem ergeben sich Isolationsprobleme bei elektrostatischen Sprühvorrückungen, insbesondere bei Verwendung der leitfähigen Wasserlacke. Weiterhin ist beim Beschichtungsbetrieb nur ein Entleeren des Behälters durch Druckluft vorgesehen, mit der ein Kolben oder eine Membran im Behälter betätigt werden kann, nicht aber eine in manchen Fällen gewünschte mechanische Dosiersteuerung.

Ziel der Erfindung ist eine Beschichtungsmaschine, deren auswechselbarer Behälter einfach und mit geringem Steueraufwand an die Ventileinheit der Sprühvorrückung angekuppelt werden kann und außerdem das dynamische Bewegungsverhalten der Maschine nicht beeinträchtigt.

Diese Aufgabe wird durch die im Anspruch 1 gekennzeichnete Maschine gelöst.

Die hier beschriebene Maschine soll den Behälter nicht selbst in die Befüllposition bringen, sondern zum Auswechseln des Behälters wird lediglich der Arm der Maschine in eine Position gebracht, in der eine zweckmäßige Handhabungsvorrichtung, die insbesondere eine Linearbewegung senkrecht zu der Armöffnung ausführt, den Behälter einsetzen und entnehmen kann. Beim Einsetzen des Behälters mit dieser Handhabungsvorrichtung kann er sehr einfach an die ebenfalls im Inneren des Armes vorgesehene Ventileinheit der Sprühvorrückung angeschlossen und beim Entnehmen von ihr getrennt werden. Auch alle zu der Sprühvorrückung führenden Versorgungs- und Steuerleitungen können im Inneren der bewegbaren Glieder der Maschine verlaufen.

Im Betrieb muß der Behälter nur die Armbewegungen der Maschine mitmachen, nicht aber die zusätzlichen Achsenbewegungen der Sprühvorrückung. Ferner ist der Behälter im Arminnen gut isolierbar, wenn er bei elektrostatischem Beschichtungsbetrieb mit leitfähigem Material auf Hochspannung gelegt wird. Gute Isoliermöglichkeiten ergeben sich vor allem dann, wenn der Arm der Maschine über eine zur Isolierung der Sprühvorrückung und des Behälters von geerdeten Teilen der Maschine ausreichende Länge aus isolierendem Werkstoff besteht.

Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht darin, daß ein als Dosierzylinder mit einem verschiebbaren Kolben ausgebildeter Behälter im Inneren des Armes sehr ein-

fach an einen elektromechanischen Steuerantrieb zum dosierten Entleeren des Behälters angekuppelt werden kann. Insbesondere kann eine beim Entnehmen des Behälters in der Maschine verbleibende und an den eingesetzten Behälter ankuppelbare Kolbenstange von einem ebenfalls in die Maschine eingebauten elektrischen Servomotor angetrieben werden, dessen Typ den in der Maschine zum Achsantrieb vorgesehenen Motoren entsprechen kann.

In einem in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiel wird die Erfindung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen vereinfachten Längsschnitt durch den Arm eines Lackierroboters; und

Fig. 2 eine schematische Darstellung des Systems zum Anschließen des auswechselbaren Behälters an die Sprühvorrückung.

In Fig. 1 ist der Arm 1 eines Lackierroboters dargestellt. Er besteht im wesentlichen aus einem langgestreckten Gehäuse 3, das an seinem in der Zeichnung rechten Ende in nicht dargestellter Weise bewegbar gelagert ist und an seinem entgegengesetzten Ende in ebenfalls bekannter Weise weitere zusätzliche bewegbare Glieder einschließlich einer Handgelenk- oder Handachsenkonstruktion 2 trägt, an der die Sprühvorrückung angeordnet ist. Durch das Innere der Handachsenkonstruktion 2 führen die erforderlichen Leitungen von der (in Fig. 1 nicht dargestellten) Sprühvorrückung zu einem am Ende des Armes in dessen Gehäuse 3 fest eingebauten Ventilblock 4.

Das Gehäuse 3 des Armes 1 ist nach außen geschlossen mit Ausnahme einer auf einer Seite des Armes befindlichen Öffnung 6, die so lang und breit bemessen ist, daß ein zylindrischer Behälter 8 in seiner dargestellten Lage, in der seine eigene Längsachse zu der des Armes 1 parallel liegt, durch die Öffnung 6 in einen dort befindlichen Innenraum des Gehäuses 3 einsetzbar und nach Gebrauch wieder herausnehmbar ist. Der Behälter 8 hat in seiner dem Ventilblock 4 zugewandten Stirnfläche eine Auslaßventilöffnung 10, die beim Entleeren des Behälters mit einer dem Stirnende des Behälters zugewandten Einlaßöffnung des Ventilblocks 4 fluchtet. Die genaue Ausrichtung wird durch am Ventilblock und am Behälterende vorgesehene Zentriermittel 12 erreicht, die beim axialen Andrücken und Ankoppeln des Behälters 8 an den Ventilblock 4 miteinander in Eingriff kommen. Eine im Stirnende des Behälters 8 befindliche zweite Ventilöffnung dient zum Füllen, Entleeren und/oder Spülen des Behälters an einer von der Maschine entfernten Füllstelle. Zum Andrücken des Behälters an den Ventilblock 4 und zu seiner Arretierung ist ein pneumatischer Arretierzylinder 30 vorgesehen, dessen gegen den Behälter schiebbares Glied in der Zeichnung nicht dargestellt ist.

Der Behälter 8 ist als Dosierzylinder ausgebildet. Er enthält einen im Behälter zu dessen Entleerung verschiebbaren Dosierkolben 14, der bei oder vor dem Befüllen des Behälters an der entfernten Befüllstelle durch einen selbsttätig gesteuerten elektromechanischen Antriebsmechanismus in eine Position gestellt werden kann, in der er ein vorbestimmtes Füllvolumen für das durch eine der Ventilöffnungen 10 eingefüllte Beschichtungsmaterial definiert. Bei dem dargestellten Beispiel ist dies das gesamte Behältervolumen, doch kann in anderen Fällen ein Volumen eingestellt werden, das einschließlich einer notwendigen Reserve gerade für einen vorbestimmten Beschichtungsvorgang ausreicht. Bei vollständiger Entleerung liegt der Dosierkolben 14 an

der Innenwand des Stirnendes des Behälters 8 an, wie bei 14' dargestellt ist.

Zum dosierten Entleeren des Behälters 8 greift durch eine im rückwärtigen Behälterende vorgesehene Öffnung 16 eine im Gehäuse 3 längs dessen Längsachse verschiebbar gelagerte Kolbenstange 18 an dem Dosierkolben 14 an, die nicht ständig mit ihm verbunden ist, sondern beim Auswechseln des Behälters im Gehäuse 3 verbleibt. Die Kolbenstange 18 wird ihrerseits von einem in einem erweiterten Gehäuseteil 20 untergebrachten elektrischen Servomotor 22 über eine Kupplung 23, ein Riemen- oder Zahngetriebe 24, eine bei 25 geführte Spindelmutter 26 und eine bei 27 gelagerte Spindel 28 angetrieben. Zur genauen Steuerung der dosierten Entleerung des Behälters 8 sind ein Absolutwertgeber für den Servomotor 22 und ein induktiver Drehzahlmesser 29 vorhanden. An seinem rückwärtigen Ende ist das Gehäuseteil 20 durch einen Deckel 21 verschlossen.

An ihrem dem Behälter 8 zugewandten Ende ist die Kolbenstange 18 in dem zum Arretieren des Behälters dienenden pneumatischen Arretierzylinder 30 gelagert. In der Stirnfläche der Kolbenstange 18 sitzt ein pneumatischer Anschlagsensor 32, der ein pneumatisches Signal erzeugt, wenn die Kolbenstange 18 gegen den Dosierkolben 14 stößt.

Die hier beschriebene Beschichtungsmaschine kann an sich mit jeder beliebigen Sprühhvorrichtung arbeiten. Wenn aber eine elektrostatische Sprühhvorrichtung insbesondere zum Versprühen von elektrisch leitendem Beschichtungsmaterial vorgesehen ist, das den Ventilblock 4 und den zweckmäßig aus druckfestem Metall bestehenden Behälter 8 auf Hochspannungspotential legen kann, muß für ausreichende elektrische Isolierung zu den üblicherweise geerdeten metallischen Teilen der Maschine gesorgt werden. Beispielsweise kann das sich erweiternde Gehäuseteil 20 aus Aluminium bestehen. Das Gehäuse 3 des dargestellten Roboterarms 1 besteht deshalb vom Ventilblock 4 bis zu dem Gehäuseteil 20 aus einem mechanisch stabilen Kunststoff oder sonstigen Isolierwerkstoff. Die Länge des isolierenden Gehäuses 3 ist so bemessen, daß sich die erforderliche Isolierstrecke 33 zwischen dem rückwärtigen Ende des zweckmäßig metallischen Arretierzylinders 30 und dem metallischen Gehäuseteil 20 ergibt. Die Kolbenstange 18 besteht ebenfalls aus Isolierwerkstoff.

In Fig. 2 ist schematisch das Versorgungssystem einer elektrostatischen Sprühhvorrichtung 35 dargestellt, die beispielsweise ein Rotationszerstäuber bekannter Art sein kann und das Beschichtungsmaterial aus dem im Roboterarm montierten Behälter 8 gemäß Fig. 1 versprühen soll. Das Hauptnadelventil der Sprühhvorrichtung 35 steht bei eingesetztem und angekoppelten Behälter 8 über eine Leitung HN und ein in dem Steuer Ventilblock 4 enthaltenes Farbventil F mit der Einlaßöffnung 37 des Ventilblocks und folglich der Ventilöffnung 10 des Behälters 8 in Verbindung. Ferner führt eine Spülmittelleitung V, von der eine zum Kurzspülen der Zerstäuberglocke unter Umgehung der Hauptnadelleitung HN dienende Leitung KS in die Sprühhvorrichtung 35 abgezweigt ist, in den Ventilblock 4. In der Leitung V gelangt das aus Verdünnern bestehende Spülmittel bei Bedarf und insbesondere bei einem Farbwechsel in die Leitung HN und zur Sprühhvorrichtung. Durch eine weitere in den Ventilblock 4 führende Leitung PL gelangt Druckluft in den Ventilblock und durch die Leitung HN zur Sprühhvorrichtung 35. Schließlich ist noch eine ebenfalls an den Ventilblock 4 und parallel hierzu an die Sprühhvorrichtung 35 angeschlossene Leitung RF vor-

handen, durch die insbesondere beim Farbwechsel nicht versprühtes Beschichtungsmaterial und Spülmittel aus den anderen Leitungen, dem Steuerventilblock und der Sprühhvorrichtung in einen Sammelbehälter S geleitet wird. Die beschriebenen Leitungen befinden sich im Inneren der bewegbaren Maschinenglieder.

Die Leitungen können beim Versprühen leitfähiger Lacke im Bereich der Sprühhvorrichtung 35 und des Ventilblocks 4 auf Hochspannungspotential liegen und sind deshalb im weiteren Verlauf isolierend ausgebildet. Die Notwendigkeit einer elektrischen Isolierung entfällt, wenn statt der elektrostatischen Sprühhvorrichtung beispielsweise ein Luftzerstäuber 35' an den Steuerventilblock und die Leitung RF angeschlossen wird.

Im Betrieb wird der Behälter 8 an einer von der Beschichtungsmaschine entfernten Stelle befüllt und vorzugsweise außerhalb der üblichen Sprühkabine von einem Transportsystem, wie es in der DE-Patentanmeldung ..... vom 18.03.1996 beschrieben ist, zu einer Behälterwechselstelle transportiert, wo er von einer Handhabungsvorrichtung ergriffen und längs einer linearen Bewegungsbahn beispielsweise durch eine Öffnung der Kabinenwand hindurch in die Öffnung 16 des Gehäuses 3 des in Fig. 1 dargestellten Armes 1 eingesetzt werden kann. Der Behälter 8 kann beispielsweise an einer Seite mit einem Griff 38 (Fig. 1) versehen sein, an dem er von einem Greifer 39 der erwähnten Handhabungsvorrichtung ergriffen wird. Das Andrücken und Ankuppeln an den Ventilblock 4 erfolgt selbsttätig. Nach Gebrauch wird der Behälter dem Arm 1 von der Handhabungsvorrichtung wieder entnommen, die zugleich einen neuen, je nach Bedarf mit derselben oder einer anderen Farbe gefüllten Behälter einsetzt, wenn es nicht zweckmäßiger ist, zum Einsetzen und Entnehmen getrennte Vorrichtungen zu verwenden.

#### Patentansprüche

1. Mehrachsige Beschichtungsmaschine mit einer an einem bewegbaren Arm (1) der Maschine insbesondere über ein relativ zu dem Arm bewegbares weiteres Bewegungsglied der Maschine angeordneten Sprühhvorrichtung (35), die im Betrieb mit einem auswechselbar montierten Behälter (8) für das zu versprühende Beschichtungsmaterial verbunden ist, der zum Befüllen von der Maschine entfernt und zu einer Befüllstelle transportiert wird, dadurch gekennzeichnet, daß der auswechselbare Behälter (8) im Inneren des Armes (1) durch eine Öffnung (16) des Armes von außen ergreifbar angeordnet ist.
2. Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Behälter im Inneren des Armes (1) an einen mit der Sprühhvorrichtung (35) verbundenen Ventilblock (4) angekuppelt ist.
3. Maschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilblock (4) eine dem Stirnende des zylindrischen Behälters (8) zugewandte Einlaßöffnung (37) hat, die mit einer in der Stirnfläche des Behälters (8) befindlichen Ventilöffnung (10) ausgerichtet ist.
4. Maschine nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Ventilblock (4) und/oder an dem dem Ventilblock zugewandten Stirnende des Behälters (8) Zentriermittel (12) zum Ausrichten der Auslaßventilöffnung (10) des Behälters mit der Einlaßöffnung (37) des Ventilblocks (4) vorgesehen sind.
5. Maschine nach einem der vorangehenden An-

sprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in den Arm (1) ein pneumatischer Arretierzylinder (30) zum Andrücken des Behälters (8) gegen den Ventilblock (4) vorgesehen ist.

6. Maschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Behälter (8) als Dosierzylinder ausgebildet ist, der einen im Behälter verschiebbaren Kolben (14) enthält, durch dessen Verschiebung in Richtung zu einer am einen Behälterende befindlichen Auslaßventilöffnung (10) der Behälter entleerbar ist, und daß an dem Kolben (14) eine in dem Arm (1) gelagerte Kolbenstange (18) angreift, die zur dosierten Entleerung des Behälters (8) von einem in die Beschichtungsmaschine eingebauten Motor (22) angetrieben wird.

7. Maschine nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Motor (22) ein elektrischer Servomotor ist.

8. Maschine nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Kolbenstange (18) in dem Arretierzylinder (30) verschiebbar gelagert ist.

9. Maschine nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß an dem dem Behälter (8) zugewandten Ende der Kolbenstange (18) ein Anschlagssensor (32) angeordnet ist.

10. Maschine nach einem der vorangehenden Ansprüche mit einer elektrostatischen Sprühvorrichtung (35), dadurch gekennzeichnet, daß der Arm (1) der Maschine wenigstens über eine zur elektrischen Isolierung der Sprühvorrichtung (35) und des Behälters (8) von geerdeten Teilen (20) der Maschine ausreichende Länge (33) aus isolierendem Werkstoff besteht.

11. Maschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kolbenstange (18) des elektromechanischen Dosierantriebs aus isolierendem Werkstoff besteht.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen 40

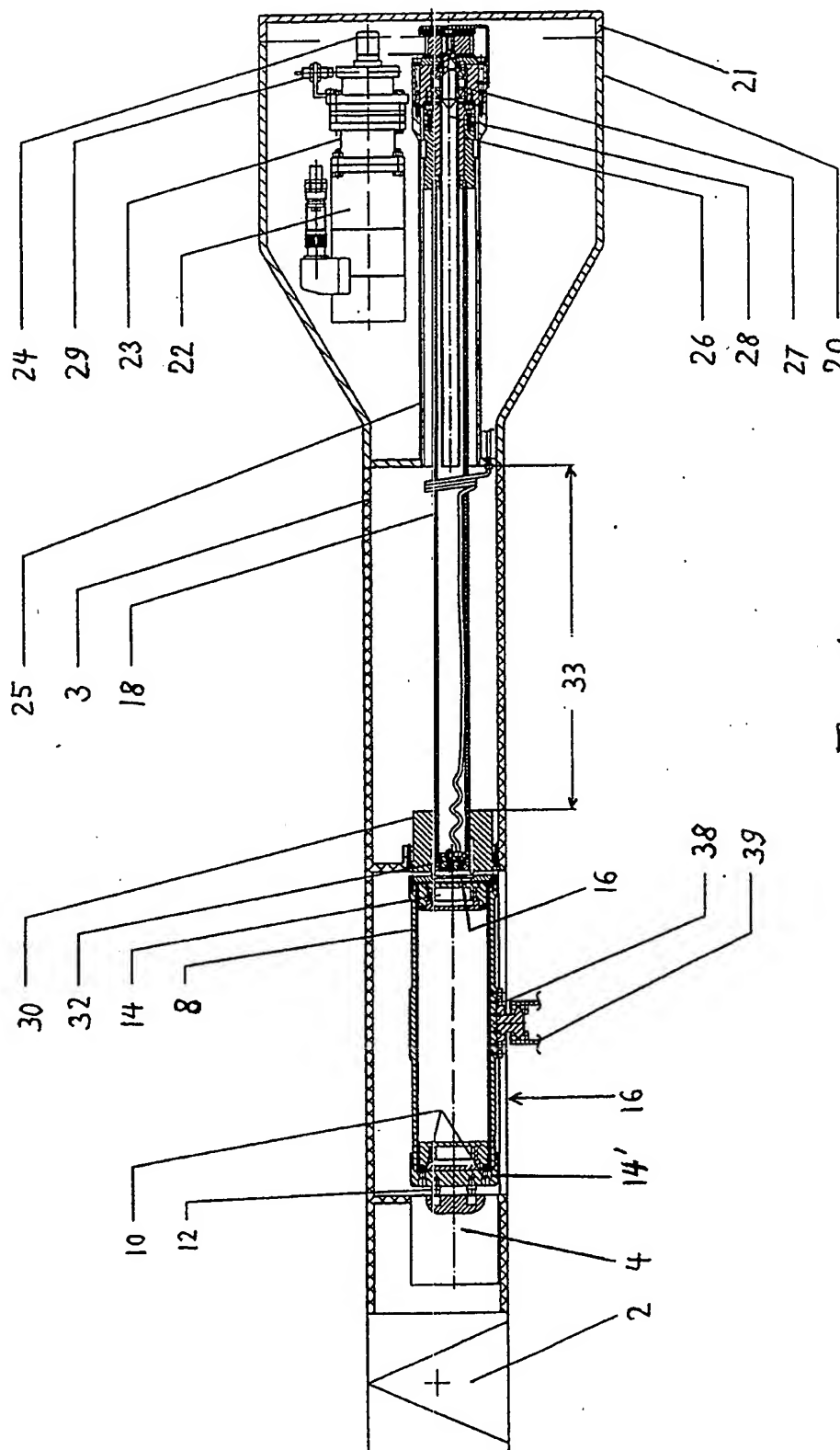
45

50

55

60

65





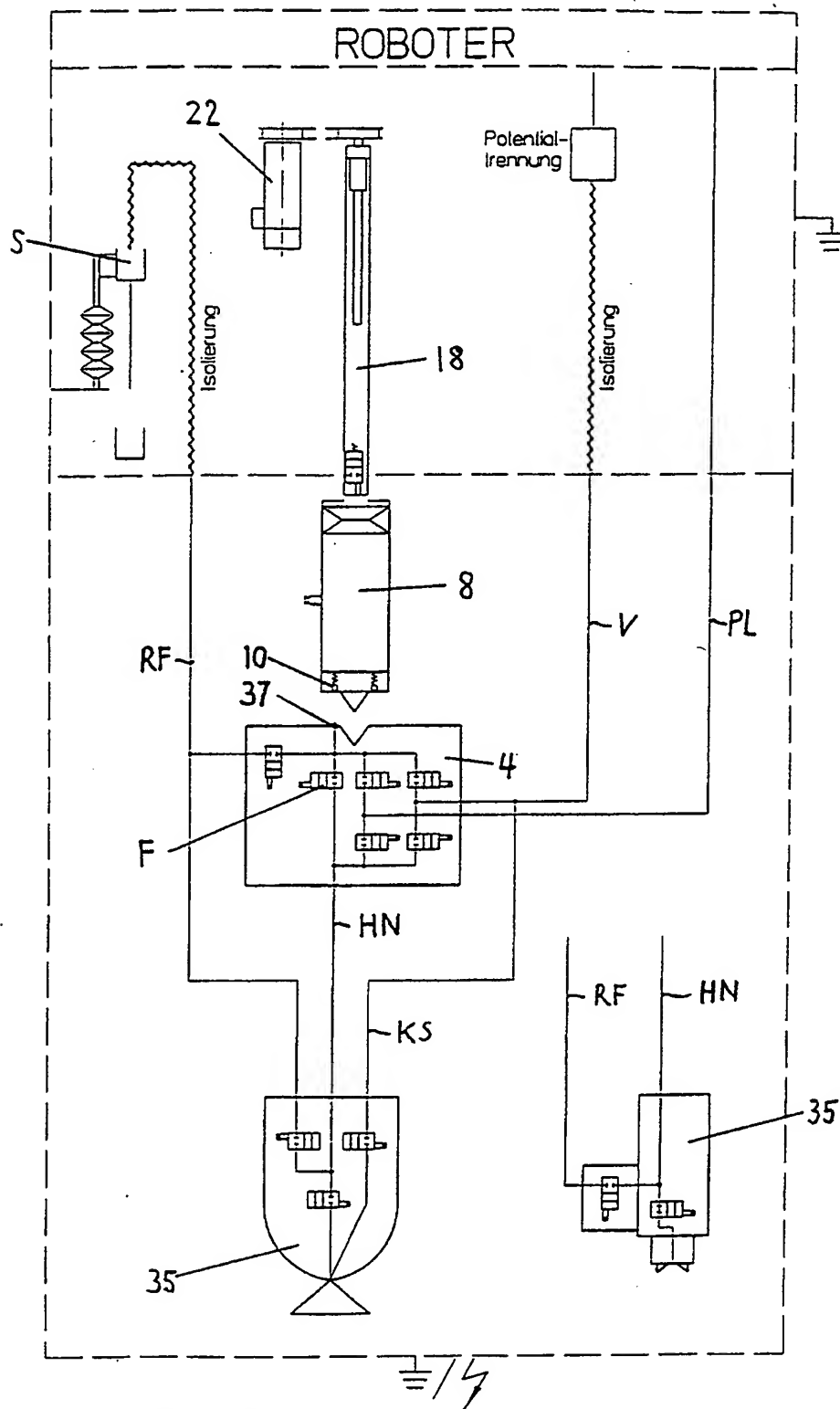


Fig. 2